STOP POSITION ESTIMATING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Patent number:

JP11107823

Publication date:

1999-04-20

Inventor:

KUROKAWA NAOHIRO; KITAMURA TORU; KATO AKIRA

Applicant:

HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- international:

F02D41/06; F02D17/00; F02P9/00

- european:

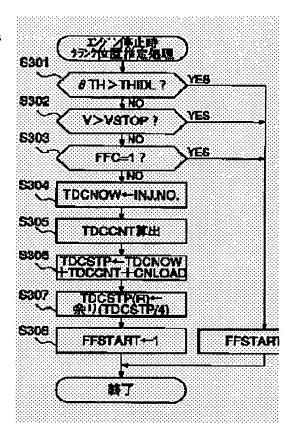
Application number: JP19970283171 19971001

Priority number(s):

Abstract of JP11107823

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stop position estimating device for an internal combustion engine, which is capable of improving an exhaust gas characteristic at the engine starting time without losing startability by a simple structure.

SOLUTION: INJ. NO (any one of integers 0 to 3) equivalent to a cylinder to which fuel is injected immediately before the turning OFF of an ignition switch is set in a current value register TDCNOW (step S304), a retrieving value TDCCNT as a rotation amount (TDC number) required from the rotation of a crankshaft by inertia and the stopping thereof is calculated from an intake pipe internal pressure PB and an engine speed NE (step S305), the estimated stop position TDCSTP of the crankshaft is calculated (step S306), and a cylinder specified value TDSTP R for specifying an initial cylinder in sequential injection at the time of next starting is calculated (step S307). The TDCSTP R value is stored until the time of next starting.



1 1.4

特图平11-107823

(18) 日本国格群庁 (JP)

3 公蕃 华野, 噩 (<u>2</u>)

(11)特許出顧公開番号

特開平11-107823

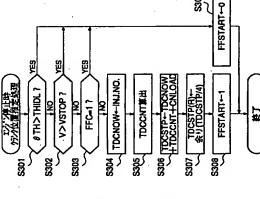
(43)公開日 平成11年(1999) 4月20日

配号 FI	F02D	5 F02P 9/00 '305A	警查酬求 未辦求 辦求項の数2 FD (全 7
成 別記号	325	305	
i)hta.	F 0 2 D 41/06	F02P 9/00	

(21)出版路号	特国平9-283171	(11) 田間(12)	(71) 出版人 000005328	
			本田技研工業株式会社	
(22) 出版日	平成9年(1997)10月1日		東京都港区南青山二丁目1番1号	
		(72) 発明者	無い 百年	
			均玉県和光市中央1丁目4番1号 株式	松
			社本田技術研究所内	
		(72) 発明者	抗坏 鏡	
			角玉県和光市中央1丁目4番1号 株式	松
			社本田技術研究所内	
		(72) 発明者	甘蘇 豫	
			场玉県和光市中央1丁目4番1号 株式	拉
			社本田技術研究所内	
		(74)代理人	(14)代理人 井理士 貧節 數部	

(54) 【発明の名称】 内核機関の停止位置権定装置

【碟題】 簡単な構成でありながら、始動性を損なうこ となく機関始動時における排気ガス特性の向上を図るご 【解次手段】 現在値レジスタTDCNOWに、イグニ ッションスイッチ16のオフ直前に燃料が噴射された気 直)を設定し (ステップS304) 、クランク軸が惰性 数)である検索値TDCCNTを、吸気管内圧力PB及 ップ S 3 0 6)、 次回の始動時の順次噴射における最初 クランク軸の推定停止位置TDC.STPを算出し (ステ **げエンジン回信数NEから状め(ステップS305)、** の気筒を特定するための気筒特定値TDCSTP(R) を算出する (ステップS307)。TDCSTP (R) 第に相当するINJ. NO (0~3のいずれかの整数 により回転して停止するまでに要する回転量(TDC とができる内燃機関の停止位置推定装置を提供する。 直は、大回の始動時まで記憶保持される。



請求項1] 内燃機関の運転状態を検出する運転状態

イグニッションスイッチのオンオフ状態を検出するスイ

位記 イグニッションスイッチがオフにされる直 位に核料 が慎好された気筒を配憶する気筒記憶手段と、 ッチ検出手段と

募気筒記憶手段により記憶された気筒と前記運転状態検 出手段により検出された運転状態とに基づいて前記機関 のクランク軸の回転が停止する停止位置を推定する停止 位置推定手段とを備えたことを特徴とする内燃機関の停 止位圍推定装置。

【請求項2】 前記停止位置推定手段により推定された と、前記機関の始動時に前記停止位置記憶手段により記 **前記クランク軸の停止位置を記憶する停止位置記憶手段** 協された停止位置に基ろいて燃料噴射の制御を開始する 燃料噴射制御手段とを備えたことを特徴とする請求項1 記載の内燃機関の停止位價推定装置。

[発明の詳細な説明]

0001

置推定装置に関し、特に、始動性及び機関始動時におけ |発明の属する技術分野||本発明は、内燃機関の停止位 る排気ガス特性の向上を図った内燃機関の停止位置推定 装置に関する。

0002

角位置に基づいて各気筒のクランク位置状態を検出する と共に、内燃機関の停止時における各気筒のクランク角 位置状態を記憶しておき、次回の始勤時に特定気筒の所 定のクランク角位置信号を最初に検出するまでの間、上 料噴射制御等を行うようにした手法が知られている(特 **昭昭的されたクランク角位置状態に基心さ点火制御や核** 従来の技術】従来より、特定の気筒の所定のクランク 照昭60-240875号公報)。

ランク角位置状態を判別することができるので、機関の [0003] これにより、機関始動当初から各気筒のク **得、始勤性や排気ガス特性を良好に維持することができ 切回転時から良好な点火制御や燃料噴射制御等を行い**

する必要がある。そのため、イグニッションスイッチが [発明が解決しようとする課題] しかしながら、イグニ 等を行う制御装置がそれらの制御を停止した後も、クラ ンク軸は惰性で回転するため、上記従来の手法で、機関 は、機関が完全に停止するまでクランク角の検出を統行 オフにされた後も上配制御装置を作動させるための뜊頂 ッションスイッチがオフにされ点火制御や燃料噴射制御 **停止時の実際のクランク角位置状態を記憶するために** の確保が不可欠となり、別系統の電源を設ける等によ り、構成が複雑化するという問題があった。

[0005] 本発明は上記従来技術の問題を解決するた

めになされたものであり、その目的は、簡単な構成であ りながら、始動性を損なうことなく機関始動時における **事気ガス特性の向上を図ることができる内核機関の停止** 位置推定装置を提供することにある。

·/-· × 2

れる直前に燃料が噴射された気筒を記憶する気管記憶手 状態検出手段により検出された運転状態とに基づいて前 段と、核気筒記憶手段により記憶された気筒と前記運転 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため 内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、イ グニッションスイッチのオンオフ状態を校出するスイッ チ検出手段と、前記イグニッションスイッチがオフにさ 記機関のクランク軸の回転が停止する停止位置を推定す こ本発明の請求項1の内燃機関の停止位置推定装置は、 5 停止位置推定手段とを備えたことを特徴とする。 【0007】この構成により、内燃機関の運転状態が後 され、前記イグニッションスイッチがオフにされる直的 存止するまでの回転最を前記検出された運転状態から算 出し、これと前配配物された気筒とから、どの位置で前 出され、イグニッションスイッチのオンオフ状態が校出 に燃料が噴射された気筒が記憶され、液記憶された気筒 ッチがオフにされてから前記クランク軸の回転が完全に と前記後出された運転状態とに基ろいて前記機関のクラ //ク軸の回転が停止する停止位置が推定される。 運転状 め、これを考慮して、例えば、前記イグニッションスイ **即によってクランク軸が偖性で回転する虫が異なるた** 配クランク軸の回転が停止するかを推定する。

ら、始動性を損なうことなく機関始動時におけるHCの ク軸の初期位置が当初から判例するため、例えば始勁時 における燃料資射処理を順次噴射により適切な気筒から 開始することができる。従って、簡単な構成でありなが **排出量の増大を防止して排気ガス特性の向上を図ること** [0008] これにより、次回の始動時におけるクラン

【0009】また、本発明の請求収2の内燃機関の停止 立置推定装置は、上記請求項1記載の構成において、前 記停止位置推定手段により推定された前記クランク軸の **岑止位置を記憶する停止位置記憶手段と、前記機関の始** 動時に前記停止位置記憶手段により記憶された停止位置 に基づいて燃料噴射の制御を開始する燃料噴射制御手段 とを備えたことを特徴とする。

【0010】この構成により、前記推定された停止位置 が配位され、前記機関の始動時に前記記位された停止位 間に揺んいた核草噴針の間御が開始される。従った、吹 回の始勢時に、どの気質から類次吸針を開始すべきかが 宜ちに判り、簡単な構成でありながら、始動性を損なう ことなく機関始動時におけるHCの排出量の増大を防止 して排気ガス特性の向上を図ることができる。

[発明の実施の形態] 以下、本発明の実施の形態を図面

特開平11-107823

を参照して説明する。

[0012] 図1は本発明の一実施の形態に係る内燃機 | は直列4気筒の内核機関(以下、単に「エンジン」と 関の停止制御装置の全体構成を示す図である。同図中 ハラ)である。

が配されている。また、スロットル弁3′にはスロット V弁関度 (8 TH) センサ4が連結されており、スロッ トル弁3′の朋度に応じた電気信号を出力して電子コン [0013] エンジン1の吸気を2の治中にはスロット トロールコニット (以下「ECU」という) 5に供給す ルボディ3が設けられ、その内部にはスロットル弁3′

されるとともにECU5に電気的に接続され、当該EC 【0014】核粒塩針井6はエンジン1とスロットル井 3、との間且つ吸気管2の図示しない数料ポンプに接続 U5からの信号により燃料資材の開弁時間が制御され

センサ8はECU5に電気的に接続されており、吸気管 【0015】また、吸気管2のスロットル弁3′の下統 倒には分岐管フが設けられ、該分岐管フの先端には吸気 管内圧力 (PB) センサ8が取付けられている。 嵌PB 内圧力PBは前記PBセンサ8により鑑気信号に変換さ れてECU5に供給される。

には吸気温(TA)センサ9が装着され、該TAセンサ 【0016】また、分岐笛1の下流側の吸気笛2の笛點 9により検出された吸気温TAは電気信号に変換され、 ECU5に供給される。 【0017】 エンジン1のシリンダブロックの希封木が 温 (TW) センサ10が抑着され、蚊TWセンサ10に より後出されたエンジン冷却水温TWは電気信号に変換 **光徴した気筒困盟にはサーミスタ等からなるエンジン水** されてECU5に供給される。

【0018】また、エンジン1の図示しないカム軸周囲 又はクランク軸周囲の所定位置には気筒判別(CYL) センサ11、TDCセンサ12、クランク角 (CRK) センサ13が夫々取付けられている。

【0019】CYLセンサ11は、クランク軸2回転毎 (以下、「CYL信号パルス」という)を出力し、核C に特定の気筒の所定のクランク角度位置でパルス信号 YL信号パルスをECUちに供給する。

【0020】 TDCセンサ12は、エンジン1の4句包 ランク角180° 毎に) 信号パルス (以下、「TDC信 の吸入行程開始時の上死点(TDC)に関し所定クラン 7 角度前のクランク角度位置で(4 気筒エンジンではク **导パルス」という)を出力し、咳TDC信号パルスをE** 【0021】 CRKセンサ13は、TDC信号パルスの 国期、すなわち180。より短い一定のクランク角周期 (例えば、30° 周期) セパルス信号 (以下、「CRK 信号パルス」という)を出力し、該CRK信号パルスを

ECU5に電気的に接続され、ECU5により点火時期 【0022】エンジン1の各気筒の点火プラグ14は、

始出された排気ガス中の酸素緑度は電気信号に変換され [0023] また、エンジン1の排気管17の途中には る) 18が設けられており、核LAFセンサ18により 広核酸紫凝度センサ (以下、「LAFセンサ」と称す てECU5に供給される。

[0024] 車速センサ15車輪 (図示せず) には、車 センサ15により検出された中遠Vは電気信号に変換さ ☆∨を校出する中速センサ15が取り付けられ、核中遊 ht ECU 5に供給される。また、イグニッションスイ ッチ16のオン位置を示す信号はECU5に供給され

算プログラムや後述する各種マップ及び演算結果等を記 **懲するROM及びRAMからなる記憶手段5cと、前記** 燃料噴射弁6及び点火プラグ14に駆動信号を供給する 【0025】ECU5は、上述の各種センサからの入力 fする入力回路5aと、中央演算処理回路(以下「CP U」という)5bと、抜CPU5bで実行される各種資 アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を 首号波形を整形し、 亀圧レベルを所定レベルに修正し、 出力回路5dとを備えている。

【0026】ECU5はTDC信号パルスの発生間隔を +- 切してエンジン回転数NEを算出する。また、ECU 5は、TDC信号パルス、CRK信号パルスに基づき各 【0027】CPU·5 bは、上述の各種エンジンパラメ ータ信号に基づいて、排気ガス中の酸素設度に応じたフ イードスック短海道物質をオープングープ知道場所 **数等の種々のエンジンの運転状態を判別すると共に、エ** ンジンの運転状態に応じ、基本モードの場合は下記数式 1に基づき、また始倒キードの場合は下記数式2に基づ きTDC信号パルスに同期する燃料噴射弁6の燃料噴射 以筒の基準クランク角度位置からのクランク角度ステー 時間TOUTを各気筒 (#1~#4CYL) 毎に液算 ジSTG (以下、「ステージ」という) を検出する。 ン、その結果を記憶手段5c(RAM)に配像する。

[数1] TOUT=TIM×KCMDM×KLAF×K +K2+TV [0028]

0029]

1エンジン回転数NEと吸気管内圧力PBとに応じて設 こに、TiMは基本モード時の基本燃料量、具体的に 定される基本燃料噴射時間であり、このTiM値を決定 **げるためのTiMマップが配倍手段5c(ROM)に配** [数2] TOUT=TiCR×K3+K4+TV 食されている。

[0030] TiCRは始動モード時の基本燃料量であ oて、TiM値と回校、エンジン回転数NEと吸気管内

めのTiCRマップが記憶手段5c(ROM)に記憶さ 圧力PBに応じて散定され、該TiCR値を決定するた

[0031] KCMDMは、存正目版空核比係数でも

【0032】KLAFは空燃比補正係数であり、空燃比 フィードバック制御中はLAFセンサ18によって検出 オープンループ制御中はエンジン運転状態に応じた所応 された空燃比が目標空燃比に一致するように設定され、 9、エンジンの運転状態に応じて設定される。 旗に設定される。

正変数であって、各気筒毎にエンジン運転状態に応じた [0033] K1、K2、K3及びK4は夫々各種エン ジンパラメータ信号に応じて資算される補正係数及び補 **松費称性や加速特性等の路特性の最適化が図られるよう** な所定値に設定される。

面電開始後から燃料噴射弁6が開弁するまでの遅延時間 【0034】 TVは燃料喰射弁6の無効時間であって、

検出手段、気筒記憶手段、停止位置推定手段、停止位置 [0035] ECU5は、運転状態検出手段、スイッチ 記憶手段及び燃料噴射制御手段を構成する。

[0036] 図2は、インジェクションステージタイミ 応するインジェクタ番号 (以下「INJ. NO」と称す る) を示す。例えば第2気筒(#2CYL)が吸気行程 ングチャートを示す図である。同図(8)は各気筒(# 1~#4CYL)の吸入行程のタイミング及びそれに対 にあるときのINJ. NOは「3」である。時点もで は、#2CYLが吸気行程上死点にある。

[0037] 同図 (b) ~ (e) は各気筒における吸入 行程 (A)、圧縮行程 (B)、爆発行程 (C)及び排気 (c)、(d)及び(e)はそれぞれ第1気筒(#1C L)及び第4気筒(#4CYL)について示す。通常時 における燃料の頃衣噴射では、CYL信号パルスにより 気筒が判別された後、…、#1CYL、#3CYL、# 4 CYL、#2 CYL、#1 CYL、…の頃に燃料が噴 Y L)、第2気節 (#2CYL)、第3気筒 (#3CY 行程 (D) の各行程のタイミングを示す。同図 (b)、 Hされる。

[0038] 図3は、本実施の形態におけるエンジン停 止時のクランク位置推定処理のフローチャートを示す図 であり、本処理は、イグニッションスイッチ16のオフ 時に実行される。

VSTOP (例えば5km/h) より大きいか否かを判 【0039】まず、スロットル弁関度0THが全開状態 でない、すなわちスロットル弁国度のTHがアイドル時 のスロットル弁関度を示す所定値THIDLより大きい 果、θ TH≦THIDしであるときは、車速Vが所定値 別し (ステップ5302)、その判別の結果、V 4VS FOPであるときは、図示しないルーチンで設定されて か否かを判別し (ステップS301)、その判別の結

が「1」に設定されているか否かを判別する (ステップ ュエルカット中であることを「1」で示すフラグFFC

, , , ,

303の判別の結果、フラグFFCが「1」に設定され ているときは、いずれもステップS309に進み、次回 の始動時に燃料資射処理を順次資射により開始可能であ **ることを「1」で示す順次噴射可能フラグFFSTAR** 【0040】その結果、前記ステップS301でBTH >THIDLが成立するとき、前記ステップS302で V>VSTOPが成立するとき、または前記ステップS **「を「0」に設定して本処理を終了する。**

る回転**吊を、1 TDC(180°)を単位として整数で** 果、フラグFFCが「O」に設定されているときは、現 NO (0~3のいずれかの整数値)を設定する(ス テップS304)と共に、校霖館TDCCNTを校案す る (ステップS305)。 検索値TDCCNTは、イグ のクランク値が倍性により回転して停止するまでに要す **扱した値(TDC教)であり、図4のTDCCNTァッ** コッションスイッチ 16 がオフにされた後、エンジン 1 在値レジスタTDCNOWにイグニッションスイッチ 【0041】 一方、前記ステップS303の判別の結 6のオフ直前に燃料が噴射された気筒に相当する IN プから被索される。

であり、吸気管内圧力PB及びエンジン回転数NEをパ え、例えばロレンジの場合はNレンジの場合よりも検索 **質TDCCNTをより小さい値に設定するようにしても** 【0042】図4は、このTDCCNTマップを示す図 2、またエンジン回転数NEが大きいほど、より大きい 直を執るように設定されている。 なお、TDCCNTマ ップは、図示しない変速機のギアレンジによって持ち替 ラメータとして検索値TDCCNTが設定されている。 検索値TDCCNTは、吸気管内圧力PBが大きいほ

[0043] 図3に戻り、次いでエンジン1.0クランク 始が停止すると推定される位置を示す推定停止位置TD CSTPを下配数式3により算出する (ステップS30

[0044]

[数3] TDCSTP=TDCNOW+TDCCNT+ CNLOADここに、CNLOADはエンジン1に負荷 **等による補正量(整数値)であり、例えばエアコンがオ** を与える補機類、例えばエアコンやパワーステアリング ンのときは「-2」、パワーステアリングがオンのとき は「-1」に設定される。なお、これらの他にも、エン ジン1に負荷を与える要素に関しては、実験的な補正値 を設定するのが好ましい。

[0045] 次いで、次回の始勁時の頃次噴射における (R) を算出する (ステップS301)。 気筒特定値工 DCSTP(K)は、推定停止位置TDCSTPを気筒 扱初の気筒を特定するための気筒特定値TDCSTP

特開平11-107823

·/·· · · 9

らにしたが、これらに取るものやなく、エンジン1の倍 数(4)で除算した余り値として0~3のいずれかの数 (R) は、次回の始動時まで不揮発性メモリに配館保持 される。次いで、順次噴射可能フラグFFSTARTを 数値として採出される。この気極体に質TDCSTP

単その他の制御に用いるようにしてもよい。 【0046】本処理によれば、イグニッションスイッチ 「1」に改定して(ステップS308)、本処理を終了

のフローチャートを示す図であり、本処理はイグニッシ [0048] まず、頗次境外可能フラグFFSTART **「ARTが「1」に設定されているときは頃次墳射処理** のときのエンジン運転状態 (吸気管内圧力PB、エンジ /回転数NE) 毎とから、エンジン1のクランク軸の存 [0047] 図5は、始動モードにおけるクランク処理 が「1」に設定されているか否かを判別し (ステップS 501)、その判別の結果、頃次喰射可能フラグFFS 16がオフにされる直前に燃料が吸射された気筒と、そ

[図1] 本発明の一実施の形態に係る内燃機関の停止位

|図2| | 回形観におけるインジェクションメアージタイ

[図3] 同形態におけるエンジン体止時のクランク位置

【図4】 問形態におけるTDCCNTマップを示す図で

里のフローチャートを示す図である。

[符号の説明]

九核被因

」 よっし、は転が破疫は手段、スイッチ検出手段、気 筋配位手段、体止位置推定手段、体止位置配位手段、 4增射制御手段)

6 松科哈斯井

2 TDCtv+

[0053] なお、記憶されている気筒特定値TDCS 性回転量に影響を与え得るものであれば、他の運転状態 ΓΡ (R) は、燃料資料制御だけでなく、点火時期の制 をTDCCNT値算出のパラメータに加えてもよい。

ご係る内然機関の停止位置推定装置によれば、内然機関 の運転状態を検出する運転状態検出手段と、イグニッシ ョンスイッチのオンオフ状態を検出するスイッチ検出手 段と、前記イグニッションスイッチがオフにされる直前 [発明の効果] 以上説明したように、本発明の請求項1

こ燃料が噴射された気筒を記憶する気筒記憶手段と、鞍 気筒記憶手段により記憶された気筒と前記運転状態検出 クランク軸の回転が停止する停止位置を推定する停止位 台動性を損なうことなく機関始動時における排気ガス特 手段により検出された運転状態とに基ろいて前記機関の **置推定手段とを備えたので、簡単な構成でありながら、** 生の向上を図ることができる。

ョンスイッチ 16のオン時に実行される。

上位置を推定することができる。

【0055】本発明の請求項2の内燃機関の停止位置推 と前記クランク軸の停止位置を記憶する停止位置記憶手 段と、前記機関の始動時に前配停止位置記憶手段により どの気筒から順次噴射を開始すべきかが直ちに判り、簡 単な構成でありながら、始動性を損なうことなく機関始 玄装置によれば、前配停止位置推定手段により推定され 日間とれた存止位置に基ろいて燃料噴射の制御を開始す 助時における排気ガス特性の向上を図ることができる。 5燃料噴射制御手段とを備えたので、次回の始動時に、 【図面の簡単な説明】

DCS/TP (R) に描ろいて母切に然料を増出すべき気

前を特定する。具体的には、TDCSTP (R) 値の 「0」、「1」、「2」、「3」にそれぞれ対応して 「# 3 C Y L 」が最初に燃料を噴射すべき気筒として特

[#4CYL], [#2CYL], [#1CYL],

[0050] 本処理により、順次噴射可能フラグFFS

定される。

IARTが「1」に設定されているときは、エンジン1

の始勁時に適切な順次噴射を直ちに行うことができる。

碩太噴射可能フラグFFSTARTが「0」に設定され

により燃料噴射を開始する一方(ステップS502)、

ているときは、斉時噴射により燃料噴射処理を開始して 【0049】前記ステップS502における順次噴射で は、上記不揮発性メモリに記憶されている気筒特定値T

(ステップS503)、それぞれ本処理を終了する。

置推定装置の全体構成を示す図である。

住定処理のフローチャートを示す図である。 ミングチャートを示す図である。

[0051]以上説明したように、本実施の形態によれ

ば、イグニッションスイッチ16をオンにした資前に終

は資材がされた気筒と、そのときのエンジン運転状態 (吸気管内圧力PB、エンジン回転数NE) 等とから、

[図5] 同形態における始勁モードにおけるクランク処

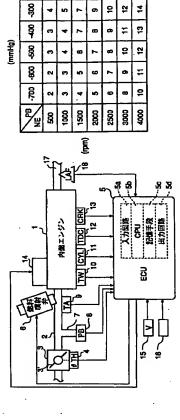
ェンジン1のクランク軸の停止位置を推定することがで 、次回の始動時には、推定されたクランク軸の停止位 置に基づいて原水噴射を適切な気筒から直ちに行うこと ができる。また、イグニッションスイッチ16をオフに した役にC K 信ゆパクメや校田 すべく E C D 5 の結談 と別途確保する等の必要がないので、構成が複雑化しな い。従って、簡単な構成でありながら、始動性を損なう ことなくエンジン始動時におけるHCの排出量の増大を [0052] なお、TDCCNT値を吸気管内圧力PB 及びエンジン回転数NEをパラメータとして算出するよ

吸気管内圧力 (PB) センサ

功止して排気ガス特性を向上することができる。

16 イグニッションスイッチ

[図4] [図]



2

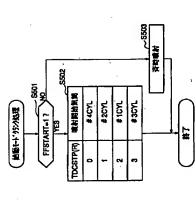
•	~	1
ı	5	j
i		

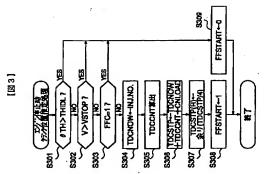
#3CYL #4CYL #2CYL	1 2 3	androndon.	
<u>ਵ</u>	°		
#2C/L	2		~ I
#40%	2		
	(a) RIL NO.	1 11	ම දිදි P

В	
B	
I	
5	
*	

(d) #3CH

[图8]





梅朗平11-107823